

CAPITOLI

1-10

Soluzioni degli esercizi di testo

Soluzioni capitolo 1

- 1** No, perché non può essere sottoposta a verifica sperimentale.
- 2** 1. osservazione e formulazione di una domanda
2. studio del problema
3. formulazione di un'ipotesi
4. sperimentazione
5. analisi dei risultati
6. verifica dell'esattezza dell'ipotesi
7. risultati
- 3** Confrontando il consumo medio di acqua, per un certo intervallo di tempo, con e senza rompigetto.
- 4** Accelerazione = forza/massa
- 5**
- | Misura | Misura (SI) |
|--------|----------------------|
| 153 mg | 0,000153 kg |
| 3 mm | 0,003 m |
| 50 min | 3000 s |
| 25 L | 0,025 m ³ |
- 6** a) 0,0000000153 m ($1,53 \cdot 10^{-8}$ m)
b) 0,074 m ($7,4 \cdot 10^{-2}$ m)
c) 50 m
d) 9,68 m
- 7** a) 4,5 kg
b) $8 \cdot 10^{-10}$ kg
c) 7,8 kg
d) $1,35 \cdot 10^{-5}$ kg
- 8** a) 144 000 s
b) 3360 s
c) 0,120 s
d) 43 200 s
- 9** $\Omega = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-3}$
 $V = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{s}^{-3}$
- 10** 10 mm = 10^4 nm = 10^{-2} mm = 10^{-5} m
- 11** C
- 12** —
- 13** La massa è una proprietà caratteristica di un corpo. Il peso cambia con l'accelerazione di gravità.
La massa di un dato corpo è la medesima sulla Terra e sulla Luna mentre il suo peso è circa sei volte inferiore sulla Luna.
- 14** Perché tale strumento è usato per determinare il peso di un corpo.

- 15** $m = 2,53$ kg
Se l'accelerazione raddoppia la massa non cambia.
 $P_2 = 2P_1$ 49,8 N
- 16** $d = 0,4372$ g/cm³
- 17** $d = 0,878$ kg/m³
- 18** $d = 0,0893$ g/L
- 19** $V = 0,78$ cm³
- 20** $V = 443$ cm³
- 21** $V = 5,7 \cdot 10^2$ cm³
- 22** $1,28 \cdot 10^{-3}$ g/cm³
- 23** È una proprietà intensiva, poiché non dipende dalla quantità di materia presente nel campione.
- 24** b, c, e, g
- 25** $m = 9,90$ g
Il volume cresce con la temperatura.
- 26** 0,859 atm
- 27** Massa aria = 1,9 g
Massa acqua = $1,5 \times 10^3$ g
- 28** $d = 1,024$ g/cm³
- 29** L'atmosfera è l'unità di misura della pressione.
La pressione atmosferica è la grandezza a cui si riferisce l'atmosfera.
- 30** Densità relativa carta = 0,70
Densità relativa oro = 19,3
Densità relativa sangue = 1,06
- 31**
- | Oggetto | Dimensioni | Massa |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| blocco di ghiaccio | $1,20 \cdot 10^7$ cm ³ | $1,1 \cdot 10^7$ |
| piano di cucina in granito | 60 cm · 120 cm · 4 cm | da 72 a 89 kg |
| olio di oliva | 10 cm · 10 cm · 10 cm | 0,920 kg |
| aria in una stanza | 4,5 m · 2,7 m · 4,0 m | $6,3 \cdot 10^4$ g |
| vetro di una finestra | 100 cm · 40 cm · 5 mm | da 5,0 a 5,6 kg |
- 32** Perché la densità del petrolio è inferiore a quella dell'acqua, quindi le petroliere non hanno problemi di galleggiamento.
- 33** 212 g
- 34** $5 \cdot 10^6$ V; $8,01 \cdot 10^{-13}$ J

35 No, l'energia cinetica è direttamente proporzionale al quadrato della velocità. Raddoppiando la velocità l'energia cinetica quadruplica.

36 $E_c = 154 \text{ kJ}$

37 $E_p = 240 \text{ J}$

$E_c = 233 \text{ J}$

L'energia si conserva. Poco prima di toccare terra l'energia potenziale si è convertita quasi completamente in energia cinetica.

38 $1,3 \times 10^{15} \text{ kJ}; 3,1 \times 10^7 \text{ tep}$

39 ► potenziale.

► All'inizio il vagoncino possiede energia potenziale che, quando inizia la discesa, si converte gradualmente in energia cinetica.

40 Latte: $5,4 \times 10^2 \text{ kJ}$

Fette biscottate: $3,1 \times 10^2$ e $2 \times 10^2 \text{ kJ}$

Crema: $6,5 \times 10^2 \text{ kJ}$

Contenuto energetico della colazione: 1500 kJ
 $71,4 \text{ min}$

41 —

42 Completa la seguente tabella:

	°C	K
cibo nel congelatore	-18	255
corpo umano	37	310
azoto liquido	-203	70
lava	800	1073
fotosfera solare	5512	5785

43 $Q = 0,57 \text{ kcal} = 2,4 \text{ kJ}$

44 $4,2 \text{ J}; 1,0 \text{ kcal}$; la medesima quantità di calore verrà assorbita anziché ceduta.

45 $Q = 60 \text{ kcal} = 251 \text{ kJ}$

46 $t_i = 30 \text{ °C}$

47 308 J
 $1,8 \text{ °C}$

48 piombo, perché presenta il calore specifico più basso: ciò significa che una piccola quantità di energia provoca un grande aumento di temperatura

49 Sì perché la temperatura media del corpo umano (37 °C) è superiore al punto di fusione del gallio ($29,8 \text{ °C}$).

50 Alluminio.

51 $Q = 1,0 \cdot 10^{17} \text{ J}$

52 a) $47,7 \text{ cm}^3 = 0,0000477 \text{ m}^3$

b) $11,0 \text{ kg} = 11000 \text{ g}$

c) $0,24 \text{ km} = 240000000 \text{ nm}$

d) $567 \text{ L} = 567000 \text{ mL}$

e) $55 \text{ m}^2 = 550000 \text{ cm}^2$

f) $300 \text{ K} = 26,9 \text{ °C}$

53 a) 0,86

b) 0,57

c) 99900

d) 6022000000000000000000

54 a) 3; b) 5; c) 6; d) 3; e) 4;

f) 3; g) 3; h) 4; i) 3; j) 2

55 a) 8,1 m; b) 18 g; c) 80 mL;

d) 0,53 μL ; e) 0,058 nm; f) $1,3 \times 10^3 \mu\text{m}$

56 no; $1,20 \times 10^3 \text{ mL}$

57 9,0 mL; 2 cifre significative

58 Media: 20,7 s

Errore assoluto: 0,3 s

Errore relativo: 0,01

Errore percentuale: 1%

59 a) 16,0 g

b) 7,1 g/mL

c) $1,6 \times 10^3 \text{ J}/(\text{g} \times \text{K})$;

d) $7,1 \times 10^2 \text{ cal/g}$;

e) 10,1 m/s

60 a) $4,77 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

b) $1,10 \cdot 10^4 \text{ g}$

c) $2,4 \cdot 10^{11} \text{ nm}$

d) $5,67 \cdot 10^5 \text{ mL}$

e) $5,5 \cdot 10^5 \text{ cm}^2$

f) $2,7 \cdot 10 \text{ °C}$

61 I dati sono precisi ma non accurati.

62 $\bar{x} = 11,21 \text{ g}$

$e_a = 0,04 \text{ g}$

intervallo di valori attendibili = $11,21 \pm 0,04$

$e_r = 0,0036 \text{ g}$

\bar{x} arrotondata = 11,21

63 a) $2,4 \cdot 10^{-5}$

b) $5,6 \cdot 10^{-7}$

c) $2 \cdot 10^{-4}$

d) $3,2 \cdot 10^3$

64 4 cifre significative

$1,661 \times 10^{-6} \text{ g}$

VERSO LE COMPETENZE

1 $Q = 1,61 \cdot 10^6 \text{ cal} = 6,75 \cdot 10^6 \text{ J}$

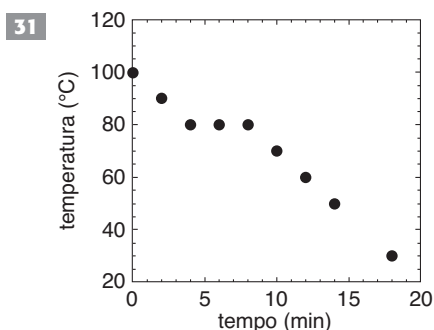
2 $V = 0,171 \text{ cm}^3$

- 3** $T_f = 1074 \text{ K}$; $T_{eb} = 1686 \text{ K}$
- 4** Il fosforo bianco
- 5** no: è 1,8 g
- 6** 2
- 7** a) 2; b) 3;
c) 2; d) 1;
e) 5; f) 4
- 8** $7,0 \times 10^{-6} \text{ m}$; $7,0 \times 10^3 \text{ nm}$; $7,0 \times 10^6 \text{ pm}$; circa 1400
- 9** $8,83 \times 10^3 \text{ N}$; $3,32 \times 10^3 \text{ N}$
- 10** Distanza Nettuno-Sole: $4,497 \times 10^{12}$
Ordine di grandezza: 12
Distanza Mercurio-Sole: $5,79 \times 10^{10}$
Ordine di grandezza: 10
- 11** 15,75 g
- 12** 123 kg
- 13** <, =, >, >, <, >, >
- 14** Sì: è Ni
- 15** d-b-c-a
- 16** Perché l'acqua salata è più densa ed è più facile il galleggiamento; il Mar Morto contiene acque con elevatissima salinità e quindi densità maggiore.
- 17** Sì, si tratta di alcol etilico
- 18** $d = 0,915 \text{ g/cm}^3$
- 19** A bronze sphere has a greater mass.
- 20** $m = 206 \text{ g}$
- 21** a) $6,98 \cdot 10^2$ b) $8,23 \cdot 10^4$
c) $2,5 \cdot 10^{-4}$ d) 2,003
- 22** a) 210 000
b) 0,00000000000038
c) 4600
d) 0,0000000335
- 23** $T = 201,9 \text{ K}$; $T = 183,9 \text{ K}$
- 24** $9,1093826 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; la differenza tra i due ordini di grandezza è di -10^5

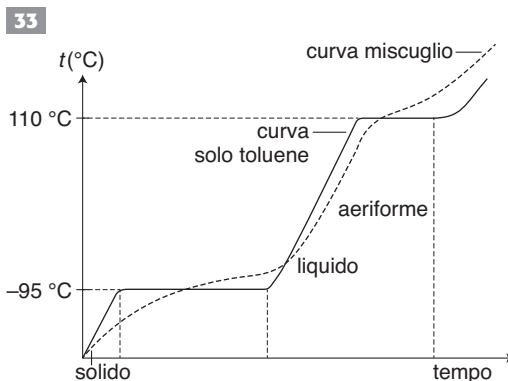
Soluzioni capitolo 2

- 1 —
- 2 minore
- 3 liquido
- 4 $V = 3 \text{ L}; m = 100 \text{ g}$
- 5 —
- 6 La fase è una porzione di materia con proprietà intensive uniformi, lo stato di aggregazione è lo stato fisico (solido, liquido, aeriforme) in cui si trova la fase.
- 7 3
- 8 stesse proprietà intensive ma diverse proprietà estensive
- 9 eterogeneo perché varia una sua proprietà intensiva
- 10 omogeneo
- 11 Sì; no; è solo cambiata la percentuale in massa di un componente del sistema.
- 12 No: è una lega.
- 13 Sì, un contenitore chiuso con acqua solida, liquida e aeriforme, a $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 14 miscugli omogenei di acqua e sali minerali
- 15 sì, acqua liquida e ghiaccio
- 16 miscuglio chimicamente e fisicamente eterogeneo
- 17 no
- 18 a) Solvente: azoto; soluto: ossigeno.
b) Solvente: etanolo; soluto: acqua.
c) Solvente: acqua distillata; soluto: sale da cucina.
- 19 l'azoto
- 20 zucchero, coloranti, anidride carbonica
- 21 lecitina di soia, carbonato acido di sodio, carbonato acido d'ammonio, sale
- 22 a) miscuglio omogeneo; b) miscuglio omogeneo; c) sostanza; d) miscuglio eterogeneo; e) sostanza; f) miscuglio omogeneo; g) miscuglio eterogeneo; h) miscuglio omogeneo
- 23 —
- 24 d
- 25 alla stessa temperatura

- 26 Non ha senso parlare di gas acqua perché il gas acqua esiste soltanto a temperature superiori a $374 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 27 destinata a fallire perché è possibile ottenere la liquefazione dell'azoto solo al di sotto della sua temperatura critica
- 28 Sì; aumentando la pressione.
- 29 Sì.
- 30 La soluzione diviene via via più concentrata.



- 32 Raffreddamento; solida; solidificazione; almeno 4 minuti.



34

Processo	Passaggio di stato
Riscaldare una barra di ferro da $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a 1600 K ; $T_{\text{fusione}} = 1808 \text{ K}$	/
Raffreddare del vapore acqueo a 1 atm da $120 \text{ }^\circ\text{C}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$	condensazione
Raffreddare l'acqua a 1 atm da 300 K a 255 K	solidificazione
Riscaldare un campione di acetone da $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $70 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_{\text{ebollizione}} = 329 \text{ K}$	ebollizione

- 35 In alta montagna l'acqua bolle a temperatura minore di $100 \text{ }^\circ\text{C}$ e pertanto i tempi di cottura aumentano.

- 36** L'evaporazione inizia a temperatura minore di quella dell'ebollizione, e coinvolge solo la superficie del liquido; l'ebollizione riguarda tutta la massa liquida e avviene durante la sosta termica.
- 37** Il liquido con minore tensione di vapore: toluene.
- 38** È diminuita la temperatura; la tensione di vapore non dipende dalla quantità di sostanza.
- 39** separando la limatura di ferro con una calamita
- 40** Si miscela il miscuglio con acqua, si filtra ottenendo il solfato di bario. Si lascia poi evaporare l'acqua ottenendo il cloruro di sodio
- 41** l'olio sopra l'acqua; l'acqua; per decantazione o centrifugazione
- 42** filtrazione: le particelle sospese rimangono nel filtro
- 43** La fase mobile è il solvente, la fase fissa è data da uno strato sottile di materiale inerte. I materiali da separare si legano alla fase fissa. Nella cromatografia su carta, la fase fissa è costituita da carta da filtro.
- 44** per evaporazione dell'acqua; sì, perché l'acqua evapora a qualsiasi temperatura
- 45** del liquido sconosciuto
- 46** a) miscuglio omogeneo: distillazione frazionata
b) miscuglio omogeneo liquido: cromatografia
c) miscuglio eterogeneo (solido e gas): filtrazione con filtri per l'aria
d) miscuglio omogeneo liquido
e) miscuglio eterogeneo (liquido/liquido): centrifugazione
- 2** scaldandoli: quello che fonde prima è il naftalene
- 3** A) acquavite
- 4** A
- 5** sì, sono quelli consentiti dalla legge
- 6** a); c)
- 7** a-1; b-5; c-4; d-6; e-3; f-2
- 8** frantumazione della roccia, aggiunta di acqua, filtrazione e distillazione
- 9** acqua pura
- 10** sublimazione
- 11** I sette ragazzi sono le sette sostanze di un miscuglio; il circuito è la fase fissa; la velocità dei ragazzi è la fase mobile.
- 12** —
- 13** Si estrae la caffeina dai chicchi di caffè utilizzando il diclorometano come solvente, quindi per separarla dal diclorometano si usa la distillazione, portando la miscela a 40 °C.
- 14** impoverisce; la parte alcolica evapora e i vapori vengono condensati dal refrigerante per formare il distillato di vino
- 15** densità-forza-forza-gravità
- 16** a) invariata
b) aumenta
c) aumenta
d) diminuisce
e) aumenta
f) diminuisce
- 17** Per quella con minore tensione di vapore: l'acido acetico; per quella con maggiore tensione di vapore: l'etere dietilico.
- 18** —
- 19** —
- 20** —
- 21** using chromatography

VERSO LE COMPETENZE

- 1** con la filtrazione separo l'acqua salata da sabbia + limatura di ferro; per distillazione separo il sale dall'acqua, mentre con una calamita separo la limatura di ferro dalla sabbia

Soluzioni capitolo 3

- 1 Trasformazione chimica (l'ossigeno dell'aria ossida la mela).
- 2 Trasformazione chimica: la combustione della cera. Trasformazioni fisiche: la fusione della cera intorno allo stoppino, e la solidificazione della cera liquida che scorre lungo la candela.
- 3 B; C.
- 4 —
- 5 No, ci vuole l'analisi chimica.
- 6 No, può essere costituito da due o più elementi, o da elementi e composti.
- 7 a) idrogeno; zolfo; ossigeno b) sodio; zolfo; ossigeno c) potassio; ossigeno; idrogeno d) calcio; idrogeno, carbonio; ossigeno e) piombo; azoto; ossigeno f) magnesio; silicio; ossigeno
- 8 89; No; più di 16 milioni; no; sì.
- 9 elemento; composto; soluzione; composto; soluzione; miscuglio eterogeneo
- 10 È un miscuglio; ha composizione variabile, non è omogeneo.
- 11 —
- 12 potassio, rame, sodio, azoto, fosforo, zolfo, tungsteno, oro, manganese
- 13 Mg, Ca, Pb, N, P, Mn, I, Zn, K
- 14 Br; Hg.
- 15 L'arsenico e il boro aggiunti al germanio e al silicio ne aumentano la conducibilità elettrica. Sono semimetalli.
- 16 S: zolfo; Sb: antimonio; Sc: scandio; Se: selenio; Si: silicio; Sn: stagno; Sr: stronzio.
Mg: magnesio; Mn: manganese; Mo: molibdeno.
- 17 Co è il cobalto, un elemento. Il diossido di carbonio è un composto formato da due elementi: carbonio e ossigeno, con formula CO_2 .
- 18 Diamante e grafite sono le forme naturali del carbonio. Il diamante è duro, conduce bene il calore ma non la corrente elettrica, è trasparente e brillante. La grafite è tenera, si sfalda facilmente, conduce bene la corrente elettrica ma non il calore, ed è di colore nero.

VERSO LE COMPETENZE

- 1 chimica
- 2 a-e-f-g
- 3 c-d
- 4 semimetallo
- 5 metalli: Ca-Cr-Co-Cd-Cs-Cu;
non metalli: C-Cl
- 6 a) NaCl (sale da cucina)
Fe, P, O (ferro, fosforo, ossigeno)
b) Fe_3PO_4 (fosfato ferroso)
Fe, P, O (ferro, fosforo, ossigeno)
c) Al_2S_3 (solfuro di alluminio)
Al, S (alluminio, zolfo)
d) CH_4 (metano)
C, H (carbonio, idrogeno)
e) NH_3 (ammoniaca)
N, H (azoto, idrogeno)
f) Na_2CO_3 (carbonato di sodio)
Na, C, O (sodio, carbonio, ossigeno)
- 7 il carbonio sotto forma di diamante
- 8 l'ossigeno
- 9 È una trasformazione chimica perché si produce un gas.
- 10 chimica
- 11 fisica
- 12 la malleabilità
- 13 75%
- 14 chimica
- 15 trasformazione fisica che dà origine a una soluzione solida
- 16 composto, miscuglio omogeneo; miscuglio eterogeneo; energia
- 17 $\text{kg carbonio} = \text{massa corporea} \times 0,18$;
 $\text{kg ossigeno} = \text{massa corporea} \times 0,65$;
 $\text{kg idrogeno} = \text{massa corporea} \times 0,1$;
azoto = massa corporea $\times 0,03$;
altri elementi massa corporea $\times 0,04$

Soluzioni capitolo 4

- 1** legge delle proporzioni definite
- 2** 0,22 g
- 3** no, perché la composizione di un miscuglio può variare
- 4** 623,3 g.
- 5** 40 g; 2,88
- 6** 20,7 g
- 7** 39,7 g
- 8** 14,9 g
- 9** 40 g; 53%
- 10** 0,8751; 28,00 g
- 11** perché si tratta di una reazione chimica che libera CO_2 gassoso che si disperde
- 12** 149,10 g
- 13** 2,46 g S; 10,09 g Cu
- 14** a) legge delle proporzioni definite e costanti (legge di Proust); b) legge della conservazione della massa (legge di Lavoisier); c) legge delle proporzioni multiple (legge di Dalton)
- 15** No. Lo zolfo si combina con due elementi diversi.
- 16** solfuro ferroso
- 17** 125,7 g C
- 18** 0,126 g O in A e 0,252 g O in B; quando un elemento si combina con la stessa quantità di un secondo elemento per formare composti diversi, le masse del primo stanno tra loro in rapporti semplici, esprimibili mediante numeri interi e piccoli (legge di Dalton)
- 19** 1,124 g di Al si combinano con 1,000 g O
- 20** —
- 21** 46,73%; 30,49%. Il rapporto è 1 : 2.
- 22** Rapporto di combinazione: 1) 6,75; 2) 3,36; 3) $1,68 < 3,36$; zolfo in eccesso; 4) $8,72 > 6,75$; argento in eccesso.
- 23** Legge delle proporzioni multiple. Rapporto di combinazione massa O / massa N:
- 1° esperimento: 1,14;
- 2° esperimento: 2,28.
 $2,28/1,14 = 2$
- 24** massa carbonio: 356 g; massa idrogeno: 49 g; massa ossigeno: 395 g.
- 25** —
- 26** Il secondo, perché la percentuale di ossigeno è maggiore.
- 27** due
- 28** legge delle proporzioni multiple; H_2O_2
- 29** no, esistono gli elementi poliatomici, le cui molecole sono formate da atomi uguali (es: P_4 , S_8)
- 30** —
- 31** Il simbolo indica un atomo della sostanza, la formula indica gli atomi da cui è costituita la molecola della sostanza.
- 32** —
- 33** due cariche positive.
- 34** due cationi e tre anioni
- 35** —
- 36** azoto 2; idrogeno 9; fosforo 1; ossigeno 4
- 37** 3 cationi Ca^{2+} ; 2 anioni PO_4^{3-} ; perché si tratta di un singolo elemento
- 38** FeO
- 39** Cr_2O_3
- 40** H_2SO_4
- 41** No, è di 1:1.
- 42** FeCO_3
- 43** —
- 44** L'unità è costituita da 6 atomi di carbonio, 10 di idrogeno, 5 di ossigeno.
- 45** legge delle proporzioni multiple; HgCl_2 .
- 46** nella stanza
- 47** —
- 48** La teoria cinetica; "Veloci scontri" e "nulla a tergo le ostacola" fanno pensare al movimento delle particelle di un gas.
- 49** Le molecole dell'idrogeno hanno velocità media maggiore essendo minore la loro massa.
- 50** sì
- 51** —
- 52** —

- 53 C
54 —
55 —
56 —
57 —
58 2,22 kJ
59 il calore latente di vaporizzazione e il calore latente di fusione; 8,4 volte.
60 —
61 occorre più energia per vincere le forze di coesione di un liquido
62 perché l'acqua, evaporando, sottrae calore al corpo
63 —
64 perché la condensazione del vapore acqueo libera calore
65 alcol etilico; alcol etilico; pentano.
66 L'evaporazione dell'acqua superficiale sottrae calore all'acqua sottostante che si raffredda.

VERSO LE COMPETENZE

- 1 0,91 g
2 $m_{O_2} = 274$ g; $m_{H_2} = 5,7$ g
3 75%
4 H_3PO_3 ; 9,25 g
5 283,38 g; 566,37 g; 1300 g
6 $m_{H_2O} = 0,7080$ g
7 —
8 —
9 —
10 Diventando un aeriforme a bassa temperatura può diffondere in tutto l'armadio e colpire le tarme, al contrario delle sostanze che fondono.
- 11 2 : 1 : 4
12 Aumenta; l'energia potenziale; l'energia cinetica.
13 11,3 g; 33,8 g
14 12
15 1,02 g di zolfo; 2,98 g
16 200,0 g; 72 g; 10,25 g; 20%
17 Restano 28,15 g di bromo in eccesso.
18 zolfo; 0,75 g; zolfo (è lo zolfo in eccesso che produce la fiamma bluastro)
19 1) $m_{Cl_2} = 0,36$ g; 2) $m_{Cl_2} = 0,52$ g
1) $\frac{m_{Cu}}{m_{Cl_2}} = 1,78$; 2) $\frac{m_{Cu}}{m_{Cl_2}} = 0,92$
sì
20 —
21 aumenta la pressione; 5,8 g H – 46,0 g O; 51,8 g H_2O ; 4,2 g H_2
22 15,74 g solfuro di ferro; 4,26 g Fe residui
23 A) massa cloro/massa fosforo = 3,434; B) massa cloro/massa fosforo = 5,723; massa cloro B/massa cloro A = 1,6667; formula B) PCl_5
24 1 : 2
25 %N = 46,6%
26 $m_{N_2} = 58,59$ g
27 $m_{O_2} = 2,286$ g
28 —
29 —
30 —
31 —
32 melting point (if you are heating the solid to liquid); freezing point (if you are cooling the liquid to solid)
33 volatile; low boiling point
34 —

Soluzioni capitolo 5

- 1** No, perché Dalton riteneva che gli atomi potessero legarsi solo tramite interazioni elettrostatiche e che quindi due atomi dello stesso elemento non potessero legarsi in una molecola.
- 2** 1,63 L
- 3** —
- 4** —
- 5** —
- 6** no, secondo la reazione $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, servono 2 volumi di H_2 e 1 volume di O_2 ; ma siccome l' O_2 ha massa 16 volte maggiore dell' H_2 , ne occorre una massa 8 volte superiore, rispetto a quella dell' H_2
- 7** 20 volumi di vapore acqueo.
Rimangono 10 volumi di idrogeno.
- 8** NO
- 9** È corretto quando i gas sono costituiti da molecole che contengono lo stesso numero di atomi, per esempio molecole biatomiche. Questo è vero per il principio di Avogadro.
 Cl_2O
- 10** —
- 11** ClF_3
- 12** sì
- 13** $d = 1,96 \text{ g/L}$
- 14** Perché è un rapporto tra grandezze omogenee e quindi adimensionale.
- 15** —
- 16** sì, perché volumi uguali contengono lo stesso numero di molecole, che possiedono la propria massa molecolare
- 17** 8; 16 u
- 18** 1,9; 1,9
- 19** 1,980
- 20** 1,25 g/L
- 21** no, perché hanno la stessa massa molecolare
- 22** l'acqua ha massa molecolare, e quindi densità, minore
- 23** 1,14; stesso rapporto
- 24** O_2 ; no
- 25** 3,84 u; no; sì
- 26** $\text{MM}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60,05 \text{ u}$; $\text{MM}_{\text{HCl}} = 36,46 \text{ u}$;
 $\text{MM}_{\text{H}_2\text{CO}_3} = 62,02 \text{ u}$
- 27** 12,91; sì
- 28** 70
- 29** —
- 30** a) $\text{MM} = 98,08 \text{ u}$
b) $\text{MM} = 262,8 \text{ u}$
c) $\text{MM} = 63,00 \text{ u}$
d) $\text{MM} = 238,9 \text{ u}$
e) $\text{MM} = 40,00 \text{ u}$
f) $\text{MM} = 342,0 \text{ u}$
- 31** CH_4 , NH_3 , H_2O , HF , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, NaCl , NaClO , NaHCO_3 . $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ e $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ hanno la stessa massa molecolare (180,16)
- 32** Massa di un atomo di ossigeno = $2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$.
Massa di 1000 atomi = $2,66 \times 10^{-23} \text{ kg}$.
Massa di 100 000 atomi = $2,66 \times 10^{-21} \text{ kg}$.
- 33** 2,670
- 34** 60,06
- 35** 80 u; $1,3 \times 10^{-22} \text{ g}$
- 36** 3,91 g
- 37** mol
- 38** $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: 294,2 g; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: 46,05 g; H_2O : 18 g; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 249,62 g; NaCl : 58,44 g
- 39** a) 4,16 mol b) 1,37 mol
c) 0,287 mol d) 0,331 mol
- 40** a) 84,0 g b) 84,1 g
c) 189 g d) 180 g
- 41** 60,05 u; no
- 42** ferro
- 43** 341 g
- 44** $3,01 \times 10^{23}$ molecole; $6,02 \times 10^{23}$ molecole
- 45** $9,03 \times 10^{23}$ atomi
- 46** quello di piombo
- 47** stesso numero
- 48** $9,28 \times 10^{-23} \text{ g}$
- 49** $3,68 \times 10^{24}$ atomi di idrogeno
- 50** 778 L

51	gas	volume (L)	moli (mol)	massa (g)
	O ₂	39,2	1,75	56,0
	He	131	5,86	23,5
	CO	3,67	0,164	4,59
	NH ₃	0,948	0,0423	0,720

52 $2,68 \times 10^{22}$ atomi Ne

53 65,93 g

54 0,716 g/L; 1,34 g/L; 1,97 g/L; 1,78 g/L; 1,43 g/L

55 Atomi F = $5,37 \times 10^{25}$

56 Atomi di O in 5,00 mol SO₂ = $6,02 \times 10^{24}$.
 Atomi di O in 5,00 mol H₂SO₄ = $1,20 \times 10^{25}$.

57 “-1” significa che il numero della costante di Avogadro è dato dal rapporto tra il numero di particelle e la quantità di sostanza espressa in moli

58 prenderei 3 uova

69

grammi	moli	numero di molecole	numero di atomi	numero di atomi di carbonio
20,5	0,107	$6,44 \times 10^{22}$	$1,35 \times 10^{24}$	$3,86 \times 10^{25}$
690	3,59	$2,16 \times 10^{24}$	$4,54 \times 10^{25}$	$1,30 \times 10^{25}$
0,0130	$6,79 \times 10^{-5}$	$4,09 \times 10^{19}$	$8,59 \times 10^{20}$	$2,45 \times 10^{20}$
482	2,51	$1,51 \times 10^{24}$	$3,17 \times 10^{25}$	$9,07 \times 10^{24}$

70 $1,03 \cdot 10^{25}$

71 C: $1,2 \cdot 10^{24}$; H: $3,3 \cdot 10^{24}$

72 MM = 97,5 u

73 Volume N₂O = 56 L; Volume SO₃ = 10,5 L;
 Volume NH₃ = 1,22 L

74 17,04 g/mol; 17,04 u; 17,04 g

75 30 u

76 Cl₂

77 C₂H₄

78 a) 63,7% N; 36,3% O; b) 69,4% C; 4,2% H;
 26,4% O; c) 44,4% C; 6,2% H; 9,9% O; 39,5% S;
 d) 75,7% Sn; 24,3% F

79 no

59 22,4 L_{H₂} e 11,2 L_{O₂}

60 Sì; no; NH₃

61 La massa è data dal prodotto fra la massa molare per il numero di particelle diviso il numero di Avogadro.

62 $1,5 \times 10^{22}$ g/mol
 $V = 6,02 \times 10^{21}$ cm³/mol o $6,02 \times 10^{18}$ L/mol.

63 1,11 g

64 44,02; 44,02 g/mol

65 $4,36 \cdot 10^{17}$

66 l'oro

67 $1,34 \times 10^{23}$ molecole; $1,34 \times 10^{24}$ atomi C;
 $1,07 \times 10^{24}$ atomi H

68 perché la mole è una grandezza fondamentale, mentre N è una grandezza derivata

80	formula empirica	massa molare (g/mol)	formula molecolare
	NH	30,04	N ₂ H ₂
	CH	78,11	C ₆ H ₆
	C ₂ H ₄	112,21	C ₈ H ₁₆
	C ₅ H ₄	128,16	C ₁₀ H ₈

81 C₃H₆O₃

82 %Al = 30,93

%O = 45,86

%H = 2,889

%Cl = 20,32

83 %Fe = 69,94

%O = 30,06

massa Fe = 0,699

84 Formula minima = $K_2Cr_2O_7$.

Coincidono.

85 $C_{13}H_6Cl_6O_2$

86 no; sì: $MgCl_2$

87 P_2O_3

88 $C_7H_5NO_3S$

89 $m_{Ag} = 150$ g

90 8,5 g

91 $m_{Mg(OH)_2} = 45,6$ g

92 $C_{10}H_{10}N_2O$

93 $C_{11}H_{11}NO$; $C_{22}H_{22}N_2O_2$

94 $HgBr$; Hg_2Br_2

VERSO LE COMPETENZE

1 147g; 98 g

2 $V = 0,58$ L

3 Si

4 H_4 e Cl_4

5 Perché la costante di Avogadro è pari a $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

6 La massa molecolare dell'etano è 30,070; quella dell'etanale è 30,027. A rigore, i due composti non hanno la stessa massa molecolare, a meno che non si considerino solo 2 cifre.

7 6,25

8 $8,01 \cdot 10^{21}$ atomi.

9 35%

10 NH_3 ; contengono lo stesso numero; NH_3

11 $FeSO_4$

12 $SnCl_4$

13 $7,53 \times 10^{24}$ molecole di N_2 ; 280 L

14 a) corretta; b) presenti in $\frac{1}{4}$ di mole di acido solforico; c) $\frac{1}{4}$ di mole di qualsiasi altro gas

15 $m_{CO_2} = 154$ g

16 I composto: $Cl/O = 1,11$;

II composto: $Cl/O = 1,48$.

Il rapporto fra le masse di cloro nei due composti è 3:4.

17 2 volumi di N_2 e 6 volumi di vapore acqueo

18 1 L

19 CuO ; 1,99; sì

20 $Sn(OH)_2$

29,6:16,0:1

1) 3,8 g; 2) 4,7 g

21 $m = 7$ t

22 $n_{Al} = 2,16$ mol

23 $3,01 \cdot 10^{23}$

24 % $Mg = 60,31\%$

% $O = 39,69\%$

25 a) 79,7 L

b) 0,562 mol

26 $1,7 \times 10^{21}$ molecules $1,7 \times 10^{21}$ atoms of O;
 $3,4 \times 10^{21}$ atoms of H.

27 a) Na: 42,07%; P: 18,89%; O: 39,04%

b) N: 12,18%; H: 5,26%; P: 26,93%; O: 55,63%

c) Fe: 23,09%; N: 17,37%; O: 59,54%

d) Al: 15,77%; S: 28,11%; O: 56,12%

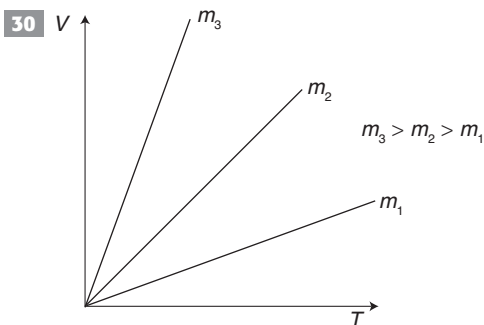
28 P: 22,9%; Cl: 77,1%

Soluzioni capitolo 6

- 1** —
- 2** Le particelle sono più vicine tra loro e si muovono più lentamente. In questa situazione, le forze attrattive intermolecolari cominciano a esercitare i loro effetti.
- 3** 0,86 atm; $8,7 \times 10^4$ Pa
- 4** A livello macroscopico la pressione è data dal rapporto tra la forza, che agisce perpendicolarmente a una superficie, e l'area della superficie stessa. A livello microscopico è l'effetto macroscopico complessivo degli urti delle particelle di gas sull'unità di superficie e nell'unità di tempo.
- 5** a) vero
 b) falso, l'energia cinetica è direttamente proporzionale alla temperatura espressa in Kelvin e non in gradi centigradi.
 c) falso, essendo gassoso anche a 25 °C.
 d) vero
 e) falso, tutti gli urti sono elastici.
- 6** Eguagliando le due espressioni per l'energia cinetica: $E_c = \frac{1}{2}mv^2$, $E_c = \frac{3}{2}KT$, si ricava che $v = \sqrt{\frac{3KT}{m}}$
- 7** La minore densità è dovuta al fatto che i gas contengono un minor numero di particelle per unità di volume, rispetto a un solido. Sono comprimibili in quanto il volume delle particelle è trascurabile rispetto a quello occupato dal gas, quindi la distanza interparticella può essere ridotta considerevolmente. L'eguaglianza della pressione è dovuta al fatto che le particelle si muovono in modo caotico in tutte le direzioni, cosicché la frequenza degli urti, da cui dipende la pressione, è la medesima su tutte le pareti del contenitore.
- 8** Perché un gas si definisce ideale se le particelle non si attraggono e sono così distanti da poter considerare trascurabile il volume occupato dalle particelle. Tali approssimazioni cessano di valere a temperature prossime a quelle di liquefazione.
- 9** —
- Si converte il raggio atomico da pm a dm e si calcola il V_{molecola} applicando la formula del volume della sfera $\left(\frac{4}{3}\pi \cdot r^3\right)$.
 - Si calcola il $V_{\text{effettivo gas}}$ moltiplicando V_{molecola} per la costante di Avogadro e per il numero di moli (0,45).
 - Si divide il $V_{\text{effettivo gas}}$ per il V_{totale} , che per tutti i gas è 10 L (o dm^3) e si moltiplica per 100.
- | | V_{gas} (L) | n (mol) | r_{atomico} (pm) | V_{molecola} | $V_{\text{effettivo gas}}$ | % occupata |
|----|----------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| He | 10 | 0,45 | 31 | $1,2 \cdot 10^{-28} \text{ dm}^3$ | $3,4 \cdot 10^{-5} \text{ dm}^3$ | $3,4 \cdot 10^{-4}$ |
| Ne | 10 | 0,45 | 71 | $1,5 \cdot 10^{-27} \text{ dm}^3$ | $4,1 \cdot 10^{-4} \text{ dm}^3$ | $4,1 \cdot 10^{-3}$ |
| Ar | 10 | 0,45 | 98 | $3,9 \cdot 10^{-27} \text{ dm}^3$ | $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$ | $1,1 \cdot 10^{-2}$ |
| Kr | 10 | 0,45 | 112 | $5,9 \cdot 10^{-27} \text{ dm}^3$ | $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$ | $1,6 \cdot 10^{-2}$ |
| Xe | 10 | 0,45 | 131 | $9,4 \cdot 10^{-27} \text{ dm}^3$ | $2,6 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$ | $2,6 \cdot 10^{-2}$ |
- 10** 168 mmHg
- 11** 0,333 atm
- 12** 12 atm
- 13** Il volume aumenta come conseguenza della diminuzione di pressione.
 6,55 cm^3 .
- 14** Perché dimezzando il volume a disposizione delle particelle la frequenza degli urti raddoppia e di conseguenza raddoppia la pressione.
- 15** doppia
- 16** circa 540 palloncini
- 17** —
- 18** $V_2 = 65$ L
- 19** $T_2 = 211,5$ K
- 20** $V = 391$ mL
- 21** $T_2 = 939$ °C
- 22** $T_2 = 34,8$ °C
- 23** 547 cm^3
- 24** 128 mL che corrispondono a $1,3 \times 10^2$ mL

- 25 perché a 0 °C il volume del gas non è nullo
 26 $d = 0,0054 \text{ g/cm}^3$
 27 —
 28 al diminuire della temperatura diminuisce il volume

29 sì



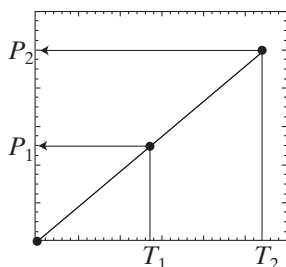
la pendenza aumenta all'aumentare della quantità di gas

- 31 $p_2 = 0,6 \text{ kPa}$
 32 $T_{\text{H}_2} = 155 \text{ K}; T_{\text{O}_2} = 144 \text{ K}$
 33 $p = 18,9 \text{ atm}$
 34 $T < 427 \text{ K} = 154 \text{ °C}$

- 35 1,6 atm
 36 546 °C
 37 5,11 atm

38 in realtà non è affatto consigliabile misurare la pressione dopo alcuni chilometri in quanto in questo caso gli pneumatici si sono scaldati per attrito e la pressione risulta quindi alterata, maggiore; i valori di gonfiaggio forniti dalle case costruttrici sono sempre relativi a rilevazioni della pressione a freddo

- 39 $\frac{P}{T} = k$ a V costante.



- 40 209 K
 41 378 K

42 $T_2 = 546 \text{ K} = 273 \text{ °C}$

43 88,6 K

44 13 °C

45 —

46 $V = 12,1 \text{ L}$

47 $n = 20 \text{ mol}$

48 $MM = 44,3 \text{ u}$

49 $m = 130 \text{ g}$

50 $n = 2 \text{ mol}$

51 1 cm^3

52 67,2 L

53 Aumenta. $V = 1,63 \cdot 10^6 \text{ L}$.

54 —

55 8,0

56 $8,0 \times 10^{-4} \text{ g}$

57 179 L

58 0,55 atm

59 $MM = 31,7 \text{ u}$

60 $d = 5,5 \text{ g/L}$

61 64 g/mol

62 $p = 3,8 \text{ atm}$

63 $p_{\text{O}_2} = 0,3 \text{ atm}$

64 $p_{\text{CO}_2} = 1,05 \text{ atm}; p_{\text{N}_2} = 2,45 \text{ atm}$

65 $p_{\text{SO}_2} = 1,78 \text{ atm}; p_{\text{Ne}} = 1,33 \text{ atm};$
 $p_{\text{H}_2} = 0,89 \text{ atm}$

66 quella dell'ossigeno

67 $m_{\text{Br}_2} = 958,9 \text{ g}; m_{\text{Cl}_2} = 141,8 \text{ g}$

68 $P_{\text{propano}} = 11,8 \text{ atm}; P_{\text{butano}} = 2,96 \text{ atm}$

69 0,19 mol

70 $MM = 44 \text{ u}$

71 no: il volume deve essere superiore a 16,8 L

72 ► $p = 2,1 \text{ atm}$

► $p_{\text{N}_2} = 1,3 \text{ atm}; p_{\text{O}_2} = 0,8 \text{ atm}$

73 1,04 atm

VERSO LE COMPETENZE

1 $p = 0,57 \text{ atm}$

2 $n = 0,0797 \text{ mol}$

- 3 0,15 atm a 3000 m
0,061 atm sull'Everest
- 4 N₂; 1,07 times faster
- 5 $6,24 \times 10^4$ (mL \times Torr)/(K \times mol)
- 6 63,4 g/mol
- 7 b
- 8 $V = 55,65$ mL
- 9 31,8 kg
- 10 $V_{N_2} = 157$ L; $V_{O_2} = 393$ L; $V_{CO_2} = 236$ L
- 11 0,859 g/L
- 12 64,2 K
- 13 2,0 atm
- 14 —
- 15 $p = 1,29$ atm

16 $E_c = \frac{3}{2}KT$.

La fisica ci insegna:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2.$$

Da cui:

$$\frac{3}{2}KT = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{3KT/m}$$

Essendo m (massa della particella) a denominatore, la velocità è maggiore quanto minore la massa. A parità di T , l'idrogeno può raggiungere la v di fuga.

- 17 B₄H₁₀
- 18 26,0 g/mol; formula empirica: CH; formula molecolare: C₂H₂
- 19 $V = 9,6$ L
 $V_{O_2} = 3,75$ L; $n = 0,167$ mol
- 20 ► 85,8% C; 14,2% H
► C₃H₆
- 21 —
- 22 a 30 cm dalla sorgente di ammoniaca e a 20 da quella di acido cloridrico
- 23 legge di Boyle
- 24 A livello macroscopico, si innalza la temperatura, a livello microscopico aumentano gli urti tra le particelle e contro le pareti; non è possibile annullare completamente il volume perché le particelle occuperanno sempre un piccolo volume, per quanto minimo.
- 25 $V = 138$ mL
- 26 molecular mass: 166 g/mol
C₂Cl₄

Soluzioni capitolo 7

1 Ci carichiamo negativamente mentre il tappeto si carica positivamente.

2 Perché possiede lo stesso numero di cariche elettriche positive e negative.

3 Perché si verifica un trasferimento di carica elettrica dal nostro corpo al carrello.

Tale fenomeno non avviene toccando la plastica perché questo materiale non è in grado di condurre elettricità.

4 Perché il metallo è in grado di condurre elettricità dissipando, in tal modo, la carica elettrica accumulata. L'impiego di un manico di plastica impedisce tale dissipazione e la bacchetta di metallo resta carica.

5 piccole scintille elettriche che scoccano tra il golf e il tessuto in sintetico caricati per strofinio

6 —

7 —

8 b); c); a)

9 protoni, elettroni, neutroni

10 —

11 2,7 g

12 6 elettroni

13 $9,6 \cdot 10^4$

14 $6,0 \cdot 10^{23}$ atomi

15 —

16 gli elettroni sono uguali per tutte le sostanze

17 D)

18 Lo schermo rende visibile il percorso degli elettroni, ma non influenza la loro traiettoria. Se la carica e la massa assumessero entrambe un valore doppio, il loro rapporto rimarrebbe comunque costante.

19 —

20 —

21 Circa 100 m

22 1 a 10^{15}

23 —

24 Se l'atomo fosse quello teorizzato da Thomson, le particelle α non sarebbero deviate nel passaggio attraverso la lamina; in tal caso, si potrebbe disporre lo schermo davanti alla lamina metallica, senza doverla circondare quasi completamente.

25 Al variare dell'elemento chimico varia la carica del nucleo e, di conseguenza, la forza di repulsione esercitata sulle particelle α .

26 no, perché gli atomi che compongono la lastra d'oro non si muovono e la deviazione è dovuta alla carica

27 $2,62 \cdot 10^{19} \text{ kg/m}^3$

28 —

29 Moseley

30 —

31 16 protoni e 16 neutroni

32 18 protoni; 22 neutroni; 18 elettroni

33 berillio (Be); silicio (Si); alluminio (Al)

34 —

35 a determinare le masse atomiche

36 a) ${}_{35}^{81}\text{Br}$; b) ${}_{9}\text{F}^{19}$; c) ${}_{16}^{32}\text{S}$

37 1,008 u

38 69,723 u

39 39,10 u

40 subiscono una deviazione maggiore, perché sono più veloci

41 il numero di massa aumenterebbe; il numero atomico non varierebbe

42

Simbolo isotopo	Nome elemento	Numero di massa A	Numero atomico Z	Numero di protoni	Numero di elettroni	Numero di neutroni
${}_{21}^{45}\text{Sc}$	scandio	45	21	21	21	24
${}_{23}^{51}\text{V}$	vanadio	51	23	23	23	28
${}_{13}^{27}\text{Al}$	alluminio	27	13	13	13	14
${}_{80}^{201}\text{Hg}$	mercurio	201	80	80	80	121

- 43 —
- 44 —
- 45 C)
- 46 ${}^{12}_6\text{C}; {}^1_1\text{H}$; l'elemento X è ${}^{12}_6\text{C}$; l'equazione nucleare è completata da ${}^1_1\text{H}$
- 47 A)
- 48 Perché i raggi γ sono radiazioni elettromagnetiche. Non essendo cariche non possono essere deviati da un campo elettrico esterno.
- 49 No, perché le particelle α presentano una massa superiore rispetto alle particelle β .
- 50 le particelle α sono meno deviate perché hanno massa maggiore rispetto alle β
- 51 —
- 52 particelle β
- 53 —
- 54 emissione β^+ e cattura elettronica
- 55 $Z = 7$; $A = 14$; ${}^{14}_7\text{N}$
- 56 particella β
- 57 ${}^{216}_{84}\text{Po}$
- 58 ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + \beta$
- 59 decadimento α
- 60 ${}^0_{-1}\text{e}$; decadimento β
- 61 $1/8$
- 62 ${}^{239}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + {}^0_{-1}\text{e}$
- 63 5
- 64 Trascorsi 3 tempi di dimezzamento, la massa residua è di 11,3 g.
- 65 28 giorni
- 66 $\frac{1}{2}\alpha$
- 67 Decadimento α
 ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow \dots\dots\dots + {}^4_2\text{He}$
 ${}^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow \dots\dots\dots + {}^4_2\text{He}$
- Decadimento β
 ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow \dots\dots\dots + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$
 ${}^3_1\text{H} \rightarrow \dots\dots\dots + {}^3_2\text{He} + \bar{\nu}_e$
- Cattura elettronica
 ${}^{55}_{26}\text{Fe} + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow \dots\dots\dots$
 ${}^{57}_{27}\text{Co} + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow \dots\dots\dots$
- Emissione $\gamma \rightarrow$
 ${}^{99}_{43}\text{Tc} \rightarrow \dots\dots\dots + {}^0_0\gamma$
 ${}^{113}_{49}\text{In} \rightarrow \dots\dots\dots + {}^0_0\gamma$
- 68 $8,9 \cdot 10^{-7}$ g; decadimento β ; $Z = 54$; $A = 131$; xenon (Xe)
- 69 ${}^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + {}^0_{-1}\text{e}$; ${}^{60}_{28}\text{Ni} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + \gamma$; perché emette radiazioni β e γ , che essendo penetranti, raggiungono e distruggono i tessuti cancerosi
- 70 17200 anni
- 71 per evitare che rimangano troppo a lungo nel corpo, causando danni ai tessuti
- 72 A ; $2 \cdot 10^6$ anni; $3 \cdot 10^{23}$ anni, $2 \cdot 10^{23}$ anni; A .
- 73 è l'energia che si forma in seguito a trasformazioni che avvengono nei nuclei atomici
- 74 è la differenza tra la massa di un nucleo e la somma delle masse dei protoni e dei neutroni che lo costituiscono
- 75 è la differenza di energia dei nuovi nuclei prodotti e dei reagenti
- 76 l'energia nucleare è maggiore di un milione di volte
- 77 1 neutrone
- 78 Nel decadimento si ha emissione o cattura di elettroni o emissione di nuclei di elio; nella fissione nucleare il nucleo si divide in due nuclei più piccoli, con liberazione di neutroni ed energia.
- 79 —

VERSO LE COMPETENZE

- 1 ${}^{238}_{92}\text{U} = {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$
 ${}^{234}_{90}\text{Th} = {}^{234}_{91}\text{Pa} + {}^0_{-1}\text{e}$
- 2 Si trasformano in due neutroni.
- 3 Nei tubi di Crookes, a pressione trascurabile, i raggi catodici rendono fluorescente la parete di vetro posta di fronte al catodo.
- 4 $t = 16$ giorni
- 5 $m_K = 0,25$ g; $15 \cdot 10^9$ anni
- 6 —
- 7 $U-238 = 1489$ g; $U-235 = 10,8$ g; $U-234 = 0,075$ g
- 8 $MA = 16,004$ u
- 9 $E_{\text{atomo}} = 4,55 \cdot 10^{-12}$ J; $E_{\text{mole}} = 2,74 \cdot 10^{12}$ J
- 10 1836; no; roentgenio
- 11 11
- 12 $A = 27$

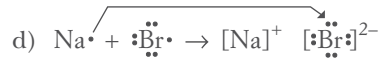
13 54**14** ^{35}Cl : 17 e, 17 p, 18 n; ^{37}Cl : 17 e, 17 p, 20 n**15**

Isotope	Number of protons	Number of electrons	Number of neutrons
Si-28	14	14	14
Si-29	14	14	15
Si-30	14	14	16

16 Because ^{56}Fe is the most abundant iron isotope in nature but we have also to consider the contribution of the other lighter isotopes in the calculation of the average atomic mass.**17** $^{63}\text{Cu} = 72,5$
 $^{65}\text{Cu} = 27,5$ **18** —

Soluzioni capitolo 8

- 1 d)
- 2 Un atomo è particolarmente stabile quando ha otto elettroni nello strato di valenza.
- 3 3
- 4 Deve acquistare un elettrone.
- 5 $1s^2 2s^2 2p^6$; livello più esterno: secondo; 8 gli elettroni di valenza.
- 6 Perché hanno già lo strato di valenza completamente riempito.
- 7 a) cede 2 e⁻; b) acquista 2 e⁻; c) non acquista, né cede; d) acquista 1 e⁻
▶ a) e b) argon $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; c) elio $1s^2$; d) neon $1s^2 2s^2 2p^6$
- 8 Ne; Ne; Ne; Kr; Ar; Ne; Xe
- 9 —
- 10 —
- 11 a) $\text{Li} \cdot + \cdot \ddot{\text{F}} \cdot \rightarrow [\text{Li}]^+ \text{[:}\ddot{\text{F}}:]^-$
- b) $\text{K} \cdot + \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \rightarrow [\text{K}]^+ \text{[:}\ddot{\text{O}}:]^{2-}$
- c) $\text{Ca} \cdot + \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \rightarrow [\text{Ca}]^{2+} \text{[:}\ddot{\text{O}}:]^{2-}$
- d) $3 \text{Mg} \cdot + 3 \cdot \ddot{\text{N}} \cdot \rightarrow 3 [\text{Mg}]^{2+} \text{[:}\ddot{\text{N}}:]^{3-}$
- 12 covalente polare; covalente polare; ionico; ionico; covalente polare
- 13 a) $\text{Mg} \cdot + \cdot \ddot{\text{F}} \cdot \rightarrow [\text{Mg}]^{2+} \text{[:}\ddot{\text{F}}:]^-$
- b) $\text{K} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \rightarrow [\text{K}]^+ \text{[:}\ddot{\text{Cl}}:]^-$
- c) $\text{Mg} \cdot + \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \rightarrow [\text{Mg}]^{2+} \text{[:}\ddot{\text{O}}:]^{2-}$



- 14 Na e F; NaF; legame ionico; solido
- 15 no
- 16 C
- 17 CH₄ tetraedrica apolare; NH₃ piramidale polare
- 18 L'atomo di idrogeno deve essere legato covalentemente a un atomo piccolo, che attrae fortemente gli elettroni. Deve essere presente almeno una coppia elettronica libera.
- 19 CH₃OH
- 20 La molecola di H₂S è simile a quella di H₂O, con lo zolfo al posto dell'ossigeno. Potrebbe quindi formare legami a idrogeno. Lo zolfo però attira molto meno gli elettroni di quanto non faccia l'ossigeno e quindi non c'è una spiccata tendenza a formare legami a idrogeno.
- 21 $2,5 \cdot 10^5 \text{ J}$
- 22 30 °C
- 23 a causa della tensione superficiale
- 24 a) V
b) F
c) F
- 25 b)
- 26 b)
- 27 L'acqua perché è più polare e presenta maggiore adesione nei confronti del vetro.
- 28 I detersivi diminuiscono il valore della tensione superficiale.
- 29 c)
- 30 L'ago galleggia per tensione superficiale. I tensioattivi diminuiscono la tensione superficiale determinando l'affondamento dell'ago.
- 31 d)
- 32 b)
- 33 L'indicatore universale serve a determinare sperimentalmente se una soluzione è acida basica o neutra.
- 34 Confrontare con figura 8.16.
- 35 c)

- 36** La dissociazione ionica è una reazione in cui l'acqua allontana l'uno dall'altro gli ioni di un cristallo ionico; la ionizzazione è una reazione con cui l'acqua trasforma in ioni le molecole di soluto.

VERSO LE COMPETENZE

- 1** No, perché sarebbe una struttura simmetrica.
- 2** Sono entrambi lineari. È più polare HBr per la differente elettronegatività di H e Br.
- 3** legami a idrogeno
- 4** forze elettrostatiche
- 5** d)
- 6** b)
- 7** c)
- 8** L'aceto è idrofilo, l'olio è idrofobo.
- 9** no; la soluzione di un elettrolita debole ha conducibilità elettrica inferiore a quella di un elettrolita forte

- 10** ► b), c), d)
► c)
► a)
► b)
► b)
► d)

- 11** forze di adesione $H_2O - SiO_2$ maggiori delle forze di coesione

- 12** L'alcol etilico presenta una parte polare e una apolare.

- 13** a causa della tensione superficiale

- 14** ► macchie di grasso
► acqua calda
► Il simile scioglie il simile: le molecole di grasso sono apolari; quelle di zucchero e amidi sono polari e formano legami a idrogeno con le molecole di acqua; la solubilità dello zucchero è più grande in acqua calda che in acqua fredda.

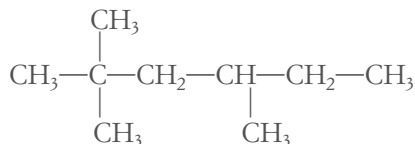
Soluzioni capitolo 9

1 c)

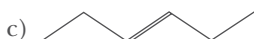
2 d)

3 7

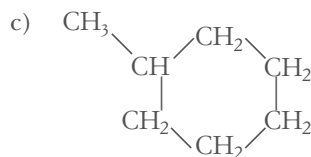
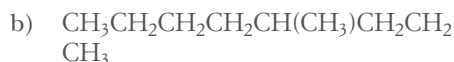
4



5



6

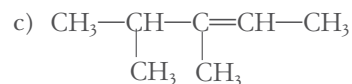
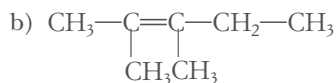
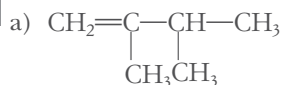


7 a) isomeri di posizione

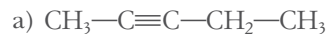
b) isomeri di struttura

c) isomeri ottici

8



9



10 Il secondo composto è quello aromatico.

11 Lo scheletro molecolare è costituito dalla catena carboniosa che non influenza la reattività della molecola. Si indica con la lettera R.

12 Il gruppo funzionale è un gruppo di atomi che conferiscono alla molecola organica una particolare reattività.

13 classe di composti

14 a-3

b-4

c-2

d-1

15 I monomeri sono i singoli costituenti dei polimeri, macromolecole costituite da insiemi di gruppi chimici legati tra loro da legami covalenti.

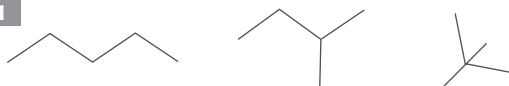
16 Sulla base della reazione di sintesi con la quale viene ottenuto.

17 I polimeri di addizione contengono tutti gli atomi dei monomeri che li costituiscono.

I polimeri di condensazione no perché durante la sintesi viene eliminata una molecola (per esempio acqua).

VERSO LE COMPETENZE

1



2 b)

3 b), d)

4 aromatic hydrocarbons

5 alkanes

6 a) satura, b) e c) insature

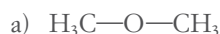
7 Confrontare con figura 9.4

8 Confrontare con figura 9.2

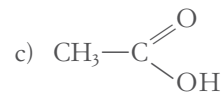
9 b), d)

10 Nei cicloalcani due carboni si legano tra di loro per chiudere il ciclo. Potendo ciascun carbonio formare al massimo quattro legami, questi due carboni formano un legame in meno con gli idrogeni. Da qui la differenza di due idrogeni nelle formule delle serie omologhe.

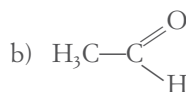
11



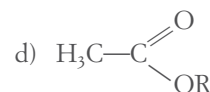
etere



acido carbossilico



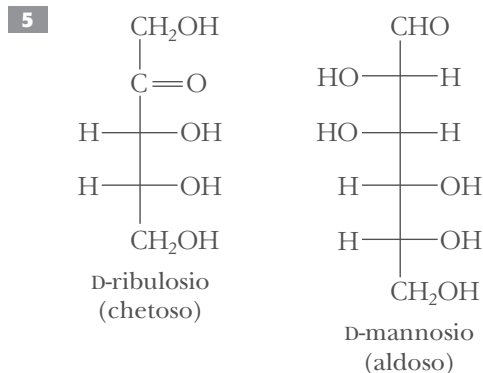
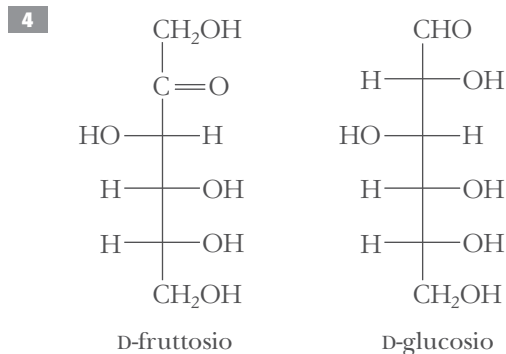
aldeide



estere

Soluzioni capitolo 10

- 1** carboidrati, proteine, lipidi, acidi nucleici
2 proteine 11,2 kg; lipidi 9,1 kg; carboidrati 0,7 kg; acqua 45,5 kg; sali minerali 3,5 kg
3 Sono la prima fonte di energia.



- 6** L'atomo di carbonio più lontano dal gruppo aldeidico o chetonico.
7 a) amilosio α -D-glucosio
 b) glicogeno α -D-glucosio
 c) cellulosa α -D-glucosio
 d) amilopectina α -D-glucosio
8 Perché hanno immagini speculari, non sovrapponibili.
9 Sono particolari isomeri ottici delle sole strutture cicliche dei monosaccaridi in cui il C-1 si unisce al C-5 e l'OH può trovarsi al di sopra o al di sotto della molecola.

10

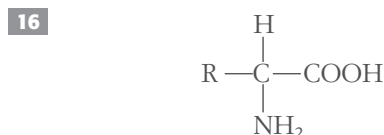
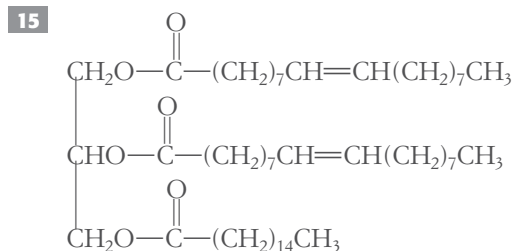
Zucchero	Tipo	Monosaccaridi	Origine
saccarosio	disaccaride	glucosio e fruttosio	vegetale
amilosio	polisaccaride	glucosio	vegetale
cellulosa	polisaccaride	glucosio	vegetale
lattosio	disaccaride	glucosio e galattosio	animale
glicogeno	polisaccaride	glucosio	animale

11 Le due code formate da acidi grassi sono idrofobe, mentre la testa contenente il gruppo fosfato è idrofila.

12 i grassi animali e gli oli vegetali

13 gruppo estereo

14 $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$



17 un gruppo amminico e uno carbossilico

18 L'estremità N-terminale ha il gruppo NH_2 ; l'estremità C-terminale ha il gruppo COOH .

19 sia da acidi sia da basi

20 —

21 le subunità fondamentali degli acidi nucleici

22 gruppo fosfato - zucchero pentoso - base azotata

23 Lo zucchero del DNA è il desossiribosio, quello dell'RNA il ribosio; la base azotata timina del DNA nell'RNA è sostituita dall'uracile, il DNA ha struttura a doppia elica, l'RNA ha un filamento singolo.

24 mediante legame a idrogeno: adenina-timina; guanina-citosina

25 T-A-G-G-C-G-A-T-T-A-T-C
 U-A-G-G-C-G-A-U-U-A-U-C

VERSO LE COMPETENZE

1 un dipeptide

2 I carboidrati sono molecole organiche che rappresentano la fonte energetica per gli organismi. I monosaccaridi sono monomeri che presentano un gruppo alcolico e un gruppo aldeidico o chetonico. I carboidrati più complessi sono disaccaridi o polisaccaridi. (Vedere esempi di formule nel paragrafo 10.2)

- 3** Monosaccharides, disaccharides, polysaccharides. First ones are the simplest.
- 4** They are non polar and insoluble in water.
- 5** amino and carboxylic groups
- 6** Confrontare con figura 10.6
- 7** il lattosio
- 8** Perché non ha una subunità costitutiva.
- 9** No, perché i trigliceridi non hanno teste polari come i fosfolipidi.
- 10** DNA is the polymer that contains genetic information.
- 11** Confrontare con figura 10.7
- 12** Confrontare con struttura nel paragrafo 10.4 (struttura di un amminoacido).
- 13** —
- 14**

Biomolecola	Classe di appartenenza	Origine del polimero (animale e/o vegetale)	Tipo di monomero
cellulosa	polisaccaridi	vegetale	glucosio
RNA	acidi nucleici	animale e vegetale	nucleotide
polipeptide	proteine	animale	amminoacido
glicogeno	polisaccaridi	animale	glucosio
DNA	acidi nucleici	animale e vegetale	nucleotide

- 15** Confrontare con figura 10.8. I termini in inglese sono: outside cell, proteins, phospholipids, inside cell.